

Л.Н. Мазанкова¹, д-р мед. наук, профессор, А.В. Тебеньков², А.Л. Россина², канд. мед. наук

МЕНИНГОКОККОВАЯ ИНФЕКЦИЯ У ДЕТЕЙ – НОВЫЕ ВЫЗОВЫ

Ключевые слова: менингококковая инфекция, дети, клиническая характеристика, вакцинация
Keywords: meningococcal infection, children, clinical characteristics, vaccination

Резюме. Менингококковая инфекция является серьезной проблемой здравоохранения, поскольку преимущественно поражает детей и подростков. Особую значимость представляют случаи генерализованной инфекции. Кроме того, высока частота инвалидизации после инфекции и доля летальных исходов. В данной статье освещены современные данные о менингококковой инфекции и представлен разбор клинического случая с летальным исходом.

Summary. Meningococcal infection is a serious public health problem due to the predominant affection of children and adolescents. Of particular importance are patients with a generalized form of infection, as well as a high proportion of disability after infection and deaths. This article highlights modern data on meningococcal infection, presents an analysis of a clinical case of meningococcal infection with a lethal outcome.

Для цитирования: Мазанкова Л.Н., Тебеньков А.В., Россина А.Л. Менингококковая инфекция у детей – новые вызовы. Практика педиатра 2021;(3):25–9.

For citation: Mazankova L.N., Tebenkov A.V., Rossina A.L. Meningococcal disease in children - new challenges. Pediatrician's Practice 2021; (3): 25–9.

ВВЕДЕНИЕ

Менингококковая инфекция (МИ) остается одной из актуальных проблем здравоохранения, медицинская и социальная значимость которой обусловлена преимущественным поражением молодого населения – детей, подростков и молодых взрослых, на долю которых приходится до 70% заболевших, а также развитием тяжелых генерализованных форм инфекции (ГФМИ), высокой летальностью и значительным числом случаев инвалидизации после перенесенного заболевания (20–50% больных ГФМИ) [1–3]. Летальность при ГФМИ продолжает быть высокой: в 2019 г. в России она составила 21% [2]. По данным референс-центра по мониторингу за бактериальными менингитами, дети болели ГФМИ в 5–7 раз чаще, чем взрослые [1, 2]. Наиболее высок риск в группе детей младше 4 лет. Заболеваемость МИ детей от 0 до 4 лет превышает этот показатель у взрослых примерно в 25 раз [2, 4].

В подавляющем большинстве случаев (>60%) причиной летальных исходов у детей является развитие гипертониче-

ских форм болезни с молниеносным ее течением. При этом смерть ребенка, как правило, наступает в 1-е сутки заболевания, даже при своевременной диагностике и интенсивной комплексной терапии [5]. Суммарная стоимость лечения пациента с ГФМИ с применением экстракорпоральных методов терапии, по данным ФГБУ «Детский научно-клинический центр инфекционных болезней Федерального медико-биологического агентства», может достигать 22 млн руб. на 1 пациента, что подтверждает и серьезную экономическую значимость этой инфекции [6].

Эпидемиология МИ характеризуется непредсказуемостью: глобализация миграционных процессов создает предпосылки для интенсивной циркуляции возбудителя и появления его новых клонов, обладающих гипервирулентными свойствами, особенно в условиях мегаполисов. Так, в Москве с 2015 г. наблюдается неустойчивость доминирующей серогруппы менингококка (W, A). Показатель заболеваемости МИ по совокупному населению в 2019 г. в г. Москве составил 2,93 случая на 100 тыс. жителей, что в 4 раза выше заболеваемости по России (0,74 на 100 тыс.)

¹ФГБОУ ДПО «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования» Минздрава России, г. Москва.

²ГБУЗ «Детская городская клиническая больница № 9 им. Г.Н. Сперанского» Департамента здравоохранения г. Москвы.

и в 2,2 раза выше заболеваемости по ЦФО. В 2020 г. зарегистрировано 7 летальных исходов от МИ (в 2019 г. – 18, в 2018 г. – 29), в том числе у 2 детей [7].

По данным Управления Роспотребнадзора по г. Москве, с 2017 по 2021 г. (за 4 года 6 мес) зарегистрировано 872 случая МИ, из них среди детей – 356 (40,8%). Стационарное лечение за указанный период прошли 692 человека, что составило 79% от числа зарегистрированных. Из них 296 детей (80,1% всех заболевших детей). Несмотря на то что в структуре госпитализированных число детей в возрасте от 0 до 11 мес примерно равно числу детей других групп младшего возраста, смертность в этой группе составляет 30%.

В 2020 г. в связи с проводимыми в городе мероприятиями против новой коронавирусной инфекции (COVID-19) наблюдалось значительное снижение числа зарегистрированных случаев МИ – с 218 в 2019 г. до 125 в 2020 г. Однако с начала 2021 г. в Москве вновь наблюдается тенденция к росту заболеваемости МИ, что может свидетельствовать о возможной реализации накопленного за время ограничительных мероприятий эпидемического потенциала менингококка: заболеваемость может носить взрывной характер. За 7 мес 2021 г. уже зарегистрировано 69 случаев, из них 26 – среди детей. В возрастной группе 0–11 мес зарегистрировано 2 летальных случая на 5 заболевших, в том числе смерть новорожденного.

Приводим описание клинического случая заболевания МИ ребенка в возрасте 25 дней без отягощенного преморбидного фона. Случай имел летальный исход.

КЛИНИЧЕСКИЙ СЛУЧАЙ

Пациент В., 2021 года рождения (возраст 25 дней), находился в отделении реанимации и интенсивной терапии для новорожденных с 31.05.2021 по 01.06.2021 с диагнозом при поступлении: «Менингит, менингококцемия?»

Жалобы при поступлении на гипертермию, рвоту, беспокойство, нарастание желтушного синдрома.

Из анамнеза заболевания известно, что за два дня до начала заболевания мать отмечала беспокойство ребенка. От грудного кормления не отказывался. 31.05.2021 отмечается подъем температуры тела до 38°C. Ребенок отказывался от еды. Мать пыталась накормить, но ребенок срыгнул трижды. Была вызвана бригада скорой медицинской помощи, которая (со слов матери) дала жаропонижающее (в листе сопровождения данных нет). Ребенок доставлен в сопровождении бригады в стационар. После выписки из роддома длительно сохранялся желтушный синдром. Но 31.05.2021 мать отметила резкое нарастание желтушности. Со слов матери, у нее были невыраженные проявления острой респираторной инфекции за 5 дней до начала заболевания у ребенка (першило в горле). Мать продолжала грудное вскармливание.



Из анамнеза за жизни: ребенок от первой беременности, протекавшей без особенностей, первых срочных физиологических родов. Вес при рождении 2860 г, рост 54 см,

оценка по шкале Апгар 8 из 9 баллов. Наследственность и аллергологический анамнез не отягощены, привит в роддоме. Перенесенных заболеваний, травм, операций не было.

Состояние при поступлении (31.05.2021, 12:01) тяжелое. Пациент астенического телосложения, пониженного питания. Рост 54 см, вес 3,288 кг, температура тела 36,6°C. Группа крови 0 (I). Резус-фактор положительный. Большой родничок размерами 1,5 на 1,5 см, не напряжен, не пульсирует. На осмотре ребенок кричит, крик раздраженный. Кожные покровы иктеричные с сероватым оттенком, пониженной влажности, геморрагическая сыпь. Подкожная жировая клетчатка развита слабо. Микроциркуляторные нарушения в виде мраморности кожи. СПБ 3–4 с. Тургор мягких тканей снижен. Акроцианоз. Отеков нет. Слизистая оболочка полости рта и ротоглотки чистая, розовая. Пупочная ранка в стадии эпителизации. Периумбиликальная область без воспалительных изменений. Видимых повреждений нет. Мышцы развиты удовлетворительно, мышечная дистония с преобладанием гипертонуса сгибателей. Движения суставов в полном объеме. Частота дыхательных движений 46 в минуту, дыхание регулярное, самостоятельное. Аускультативно выслушивается пуэрильное дыхание, хрипов нет. Сатурация 92%. Гемодинамика стабильная. Систолическое давление на правой руке 90 мм рт. ст., диастолическое – 53 мм рт. ст. Частота сердечных сокращений 160 в минуту. Пульс умеренного наполнения и напряжения. Пульсация тыльных артерий стоп определяется с обеих сторон. Тоны сердца приглушенные, ритмичные, патологических шумов нет. Вазотропная (вазопрессорная) поддержка на момент осмотра не требовалась. На мониторе синусовый ритм. Язык розовый, влажный, без налета. Живот не увеличен, симметричный, вздутия нет. При пальпации мягкий, безболезненный. Аускультативно перистальтика выслушивается. Печень не выступает из-под края реберной дуги, край гладкий. Стул желтого цвета, без патологических изменений, кашицеобразный (тип б), имеются непереваренные кусочки пищи. Мочеиспускание не нарушено. Моча без изменений, соломенно-желтого цвета. Область почек не изменена.

Неврологический статус

Сознание ясное. Глазные щели равные. Величина зрачков одинакова, симметрична. Менингеальный синдром

не выявлен, очаговой симптоматики нет. Реакция зрачков на свет в норме. Мышечный тонус повышен. Оценка по шкале комы Глазго 15 баллов.

В асептических условиях пунктирована подкожная вена правой кисти. Внутривенно струйно медленно введен дексаметазон в дозе 0,2 мл с целью профилактики развития шока. Проведена ингаляционная анестезия наркозно-дыхательной смесью (скорость 4,0 л/мин; воздушно-кислородная смесь + севоран 8–5–3,5 об. %). Произведена пункция спинномозгового канала иглой с мандреном. Получен ликвор, окрашенный редкими каплями крови. Взят материал для исследования. Во время манипуляций сердечно-легочная деятельность стабильная. Частота сердечных сокращений до 162 в минуту, частота дыхательных движений 49 в минуту, артериальное давление 96/52 мм рт. ст., SpO₂ 98–99%. Осложнений во время проведения наркоза и манипуляций не отмечено.

Данные лабораторного исследования

Общий анализ крови 31.05.2021: гемоглобин 160,5 г/л, эритроциты $4,9^3 \times 10^{12}$ /л, гематокрит 48,2%, тромбоциты $94,0 \times 10^9$ /л, лейкоциты $3,24 \times 10^9$ /л, лимфоциты 52%, палочкоядерные 4%, сегментоядерные 39%, моноциты 5%.

Исследование газов крови 31.05.2021: sO₂ 86,6%, SBC 21,4 ммоль/л, BE 3,2 ммоль/л, K⁺ 4,2 ммоль/л, Cl⁻ 109 ммоль/л, Ca²⁺ 1,24 ммоль/л, Na⁺ 137 ммоль/л, Glu 7,3 ммоль/л, Lac 3,7 ммоль/л, pH 7,349, tHb 17,4 г/дл, осмолярность 282,1, pO₂ 45,9, pCO₂ 40,1.

Биохимический анализ крови 31.02.2021: креатинин 60,96 мкмоль/л, альбумин 24 г/л, АСТ 56 ЕД/л, АЛТ 44 ЕД/л, мочевиная кислота 182 мкмоль/л, общий белок 43 г/л, мочевиная 4,7 ммоль/л, С-реактивный белок 65,8 мг/л, общий билирубин 215,6 мкмоль/л, прямой билирубин 6,6 мкмоль/л, гамма-глутамилтрансфераза 136 ЕД/л, D-димер 3452 нг/мл, прокальцитонин 44,83 нг/мл.

Клинический анализ спинномозговой жидкости 31.05.2021: лимфоциты 6 кл., нейтрофилы 18 кл., белок 3,0 г/л, цитоз 24 кл. в 1 мкл, цвет желтый, мутная, удельный вес 1,015.

Коагулограмма 31.05.2021: активированное частичное тромбопластиновое время 44,0 с, протромбиновое время 22,2 с, концентрация протромбина 38%, международное нормализованное отношение 2,04, тромбиновое время 13,0 с, концентрация фибриногена 3,7 г/л.

Общий анализ мочи 31.05.2021: слизь в умеренных количествах, лейкоциты 0–2 в поле зрения, единичные клетки плоского эпителия, эритроциты 0–1 в поле зрения, кетоновые тела, глюкоза, билирубин отсутствуют, белок 1,0 г/л, pH 7,5, мутная, удельный вес 1010, цвет желтый.

Данные инструментального исследования

Нейросонография 31.05.2021: признаков острого нарушения мозгового кровообращения нет, объемных патологических образований в областях, доступных визуализации, на момент исследования не выявлено.

Ультразвуковое исследование органов брюшной полости 31.05.2021: объемных патологических образований не обнаружено. Свободная жидкость в латеральных каналах слева – 5 мм, справа – 3 мм. Визуализируются кишечные петли, заполненные жидким содержимым, перистальтика вялая. Стенки кишечных петель утолщены до 1,8 мм.

Рентгенография легких 01.06.2021: признаки отека легких. Суммарная лучевая нагрузка 0,018 мЗв.

Ребенок консультирован специалистами

Врач-невролог 31.05.2021: на момент осмотра нельзя исключить течение острой нейроинфекции.

Бактериологический посев крови и ликвора от 01.06.2021: выделена *Neisseria meningitidis* gr. B.

С учетом острого начала заболевания с повышения температуры тела до 38°C, появления рвоты и резкого беспокойства ребенка, отказа от еды, данных эпиданамнеза (контакт с мамой с признаками острой респираторной инфекции), объективного осмотра (желтушность с сероватым оттенком и мраморность кожных покровов, распространенная геморрагическая сыпь с элементами некроза, акроцианоз, приглушение сердечных тонов, тахикардия (до 160 ударов в минуту)), лабораторного и инструментального обследования (в крови тромбоцитопения с умеренным нейтрофилезом, компенсированный лактатацидоз, повышение уровня D-димера, прокальцитонина; в спинномозговой жидкости нейтрофильный плейоцитоз (до 18 кл.), повышение содержания белка с обнаружением *Neisseria meningitidis* gr. B; в посевах крови *Neisseria meningitidis* gr. B, на рентгенограмме органов грудной клетки – признаки отека легких) установлен **заключительный клинический диагноз:** «А39.4 генерализованная менингококковая инфекция (вызванная *Neisseria meningitidis* gr. B), гипертоксическая смешанная форма (менингит, менингококцемия)». **Фоновый диагноз:** «D84.9 иммунодефицит неуточненный». **Осложнения основного заболевания:** «А39.1+ синдром Уотерхауса – Фридериксена (E35.1*), D65 диссеминированное внутрисосудистое свертывание [синдром дефибринации], R57.2 септический шок, P28.5 дыхательная недостаточность у новорожденного, P29.8 другие сердечно-сосудистые нарушения, возникшие в перинатальном периоде, N17.9 острая почечная недостаточность неуточненная».

Проведенная терапия:

1. Лечебно-охранительный режим: оральные регидратационные соли с сервоконтролем.
2. Респираторная терапия: искусственная вентиляция легких (ИВЛ) под контролем газового состава крови.
3. Энтеральная пауза, зонд на отток.
4. Антибактериальная терапия: меропенем в дозе 120 мг/кг/с в 3 введения, ванкомицин в дозе 45 мг/кг/с в 3 введения внутривенно капельно.

5. Инфузионная терапия с коррекцией содержания электролитов + частичное парентеральное питание в дозе 170 мл/кг/сут (с коррекцией электролитных нарушений).
6. Санация трахеобронхиального дерева и верхних дыхательных путей по показаниям, смена положения каждые 3 ч, туалет глаз и венозного катетера.
7. Симптоматическая терапия.
8. Гормональная терапия: дексаметазон в дозе 0,5 мг/кг/с, солугортеф в дозе 2 мг/кг/с.
9. Гемостатическая терапия: викасол, дицинон, свежезамороженная плазма 20, 15 мл/кг/с, транексам в дозе 15 мг/кг 4 р.
10. КТП: норадреналин в дозе 0,5–1,0 мкг/кг/мин, адреналин в дозе 0,5–1,0 мкг/кг/мин.
11. С целью синхронизации с аппаратом ИВЛ: мидазолам в дозе 0,5–0,3 мг/кг/ч, фентанил в дозе 5–2 мкг/кг/ч.

За время пребывания в отделении реанимации и интенсивной терапии, несмотря на проводимую терапию, состояние ребенка оставалось крайне тяжелым. Сохранялась симптоматика септического шока (резистентного к объемной жидкостной нагрузке и введению инотропных/вазопрессорных препаратов) с полиорганной недостаточностью, что потребовало повышения доз кардиотонических/вазопрессорных и гормональных препаратов.

За время наблюдения проводилась заместительная трансфузия свежезамороженной плазмой (дважды) для коррекции гемостаза.

01.06.2021 01:15 произошло ухудшение состояния ребенка до критического уровня. На фоне прогрессирующих нарушений гемодинамики в виде артериальной гипотензии развились нарушения сердечного ритма с нарастающей брадикардией до асистолии. Начаты реанимационные мероприятия в полном объеме: непрямой массаж сердца на фоне ИВЛ в течении 5 мин с оценкой эффекта и продолжением компрессий с частотой 110–115 ударов в минуту. Эффекта не было. Введодился адреналин в дозе 10 мкг/кг внутривенно струйно каждые 5 мин. Компрессии продолжены.

Реанимационные мероприятия продолжались в течение 30 мин без эффекта. В связи с неэффективностью они были прекращены. Дыхание поддерживалось ИВЛ, пульс на крупных артериях не пальпировался, сердечные тоны не выслушивались, артериальное давление не определялось, мидриаз без фотореакции, электрической активности сердца не было.

Констатирована биологическая смерть ребенка 01:45 01.06.2021.

Окончательный патолого-анатомический диагноз

Основной: «Острая менингококковая инфекция (бак. анализ № 145 ликвора от 01.06.2021 – *Neisseria meningitidis* sp. B; исследование ликвора методом полимеразной цепной реакции № 1106017748, крови № 1106017746 от 01.06.2021 –

Neisseria meningitidis; аутопсийные исследования: методом полимеразной цепной реакции № 2144 от 30.06.2021 – ДНК *Neisseria meningitidis* в спинномозговой жидкости и мозговых оболочках; бак. посев ликвора от 08.06.2021 – *Neisseria meningitidis*, *St. aureus*) (A39.2)».

Осложнения основного заболевания: «ДВС-синдром, смешанные тромбы в микроциркуляторном русле, распространенные кровоизлияния в коже, слизистых оболочках респираторного, пищеварительного, мочеполового трактов, в висцеральной плевре легких, эпиперикарде, сердце, мягкой мозговой оболочке и ткани головного мозга, в почках, тимусе; очаговые геморрагические некрозы надпочечников (D 65). Инфекционно-токсический шок (R 57.0). Отек головного мозга (G 93.6)».

Сопутствующее заболевание: «Неонатальная желтуха (P 59.9). Гипоплазия надпочечников (масса обоих надпочечников 4 г) (E 27.8)».

Таким образом, продемонстрирован случай развития гипертоксической формы генерализованной МИ у новорожденного ребенка, осложненной развитием септического шока, синдрома полиорганной недостаточности, синдрома Уотерхауза – Фридериксена, что привело к досуточному летальному исходу. Развитие заболевания отличалось фульминантностью и драматичностью, неуправляемостью, несмотря на применение современных методов стандартизированной терапии.

Менингококковая инфекция является не только серьезным бременем для системы здравоохранения, но и существенно влияет на качество жизни пациентов. Осложнения, которые возникают после перенесенной МИ, значительно снижают качество жизни пациента и членов семьи, которые о них заботятся. В подавляющем большинстве случаев причиной летальных исходов становится развитие гипертоксических форм болезни с молниеносным течением, когда смерть наступает в 1-е сутки заболевания даже при своевременной диагностике и назначении адекватной терапии. Среди выздоровевших 70% нуждается в длительной реабилитационной терапии. У 20% пациентов, выживших после перенесенной МИ, развиваются необратимые серьезные осложнения (глухота, потеря зрения, задержка умственного и физического развития, эпилепсия, некроз кожи, ампутация конечностей), которые снижают качество жизни пациента и членов семьи, которые о них заботятся [8]. Причем наиболее велик риск развития осложнений у детей младше 5 лет [9]. У пациентов, перенесших МИ, а также членов их семьи отмечаются социальные последствия перенесенного заболевания, такие как пожизненный когнитивный дефицит (снижение концентрации внимания, низкие академические способности), психологический стресс и посттравматическое стрессовое расстройство. Преодоление диагноза МИ также может создавать существенную эмоционально-психологическую нагрузку на членов семьи, когда они сталкиваются с новой реальностью экономических жертв

и снижения качества жизни их близких. Бремя МИ, лежащее на семью, включает эмоциональные нагрузки, испытываемые членами семьи, которые должны заботиться о своем близком человеке с физическими, психологическими или когнитивными нарушениями.

Самым эффективным способом контроля менингококковой инфекции на современном этапе является иммунопрофилактика!

Учитывая непредсказуемость изменений эпидемиологии МИ в России, для проведения вакцинации считается целесообразным использовать современные конъюгированные менингококковые вакцины с наиболее широким охватом серогрупп возбудителя. Такие многокомпонентные конъюгированные вакцины обладают более высокой иммуногенностью, обеспечивают длительный иммунитет, способствуют существенному снижению частоты носительства менингококков и, как следствие, формируют популяционный иммунитет в коллективах с достаточным охватом вакцинацией.

Согласно обновленным в 2018 г. санитарно-эпидемиологическим правилам «Профилактика менингококковой инфекции» (СП 3.1.3542-18), дети до 5 лет относятся к группе риска в связи с высокой заболеваемостью в данной возрастной группе (п. 2.8) и подлежат вакцинации в плановом порядке в межэпидемический период (п. 6.3) вакцинами с наибольшим набором серогрупп возбудителя, позволяющими обеспечить максимальную эффективность иммунизации и формирование популяционного иммунитета (п. 6.2) [10]. В соответствии с приказом Департамента здравоохранения г. Москвы от 18 ноября 2019 г. № 975 в рамках регионального календаря профилактических прививок г. Москвы проводится вакцинация против МИ детей 3–6 лет перед поступлением в детские дошкольные образовательные организации. При этом одна из самых уязвимых в отношении МИ категория детей раннего возраста остается неохваченной.

По данным ряда авторов, наиболее выраженное уменьшение числа клинических случаев заболевания МИ будет достигнуто за счет вакцинации в возрастных группах 0–1 год, 1–2 года, 3–6 лет [11]. Даже заниженная оценка выгод, не учитывающая всего объема предотвращенного ущерба, свидетельствует об очевидной важности расширения программ иммунизации против МИ и включения в них детей в возрасте 9 и 12 мес. Двукратная вакцинация детей в 9 и 12 мес, по данным российских экспертов, в сравнении с ее отсутствием наиболее сильно снизит прогнозируемое число случаев заболевания именно в этой возрастной когорте: в горизонте 15 лет – на 89%. Не менее мощный эффект ожидается в возрастных группах 1–2 года (на 84,5%) и 3–6 лет (на 73,6%) [11].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Менингококковая инфекция остается серьезной и актуальной проблемой российского здравоохранения. Несомненно, с целью обеспечения максимальной защиты детей от летальных и инвалидизирующих случаев, обусловленных МИ, требуется совершенствование национального календаря прививок с внедрением вакцинации против МИ в наиболее уязвимых группах населения с пристальным вниманием к возрастной группе детей раннего возраста. ■

Литература

1. Менингококковая инфекция и гнойные бактериальные менингиты в РФ 2017 г. Информационно-аналитический обзор российского Референс-центра по мониторингу за МИ и ГБМ Федеральной службы Роспотребнадзора. М., 2018.
2. Менингококковая инфекция и гнойные бактериальные менингиты в РФ в 2019 г. Информационно-аналитический обзор российского Референс-центра по мониторингу за МИ и ГБМ Федеральной службы Роспотребнадзора. М., 2020.
3. Harrison L.H., Trotter C.L., Ramsay M.E. et al. Global epidemiology of meningococcal disease. *Vaccine* 2009;27(Suppl 2):B51–6.
4. Полибин Р.В., Миндлина А.Я., Герасимов А.А., Брико Н.И. Сравнительный анализ смертности от инфекционных болезней в Российской Федерации и некоторых странах Европы. *Эпидемиология и вакцинопрофилактика* 2017;16(3):4–10.
5. Иванова М.В., Скрипченко Н.В., Вильниц А.А. Особенности течения генерализованной менингококковой инфекции, вызванной менингококком W 135. *Детские инфекции* 2016;4:57–60.
6. Лобзин Ю.В., Скрипченко Н.В., Горелик Е.Ю. и др. Менингококковая инфекция у детей как медико-социальная проблема. *Поликлиника* 2020;3:43–6.
7. Государственный доклад «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в городе Москве в 2020 году». М., 2021.
8. Martinon-Torres F. Deciphering the burden of meningococcal disease: conventional and under-recognized elements. *J Adolesc Health* 2016;59:S12eS20.
9. Bedford H., de Louvois J., Halket S. et al. Meningitis in infancy in England and Wales: follow-up at age 5 years. *BMJ* 2001;323:533e6.
10. Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 20.12.2018 г. №52 «Об утверждении санитарно-эпидемиологических правил СП 3.1.3542-18 «Профилактика менингококковой инфекции»».
11. Брико Н. И., Волкова О. И., Королева И. С. и др. Оценка потенциальных выгод вакцинации против менингококковой инфекции детей в 9 и 12 месяцев с использованием прогностической математической модели. *Эпидемиология и вакцинопрофилактика* 2020;19(5):84–92. DOI: 10.31631/2073-3046-2020-19-5-84-92.